

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



PATENT

Docket No.: APT-0006

IN THE UNITED STATE PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Takaaki Hirai, et al.

Application No.: 09/856,468

Filed: June 7, 2001

For: PRE-EXPANDED PARTICLES OF

CRYSTALLINE AROMATIC POLYESTER-  
BASED RESIN, AND IN MOLD EXPANDED  
PRODUCT AND EXPANDED LAMINATE  
USING THE SAME

Confirmation No.: 6366

Art Unit: 1771

Examiner: V. Chang

Assistant Commissioner for Patents

Washington, DC 20231

Dear Sir:

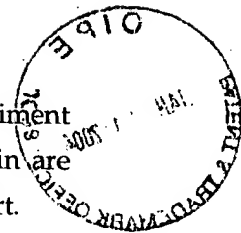
DECLARATION

I, Takaaki HIRAI, do hereby declare that I am one of the inventors of the above-identified application, that I am a citizen of Japan, residing at 156-11, Tomidou-cho, Tenri-city, Nara, 632-0072, Japan, that I graduated in chemical engineering of engineering at the Kogakuin University in 1986, that I am a manager at the extrusion forming department in central R&D laboratory, that I have been employed by the SEKISUI PLASTICS CO., LTD., a Japanese Corporation and the assignee of the above-identified application, since 1986.

I am familiar with the history of prosecution of this application and specifically the Examiner's opinion that Claims 1 - 20 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over JP 08-174590 either taken individually, or in view of Park (US 5475037).

To show that the claimed invention is not unpatentable over the references, I conducted experiments as set forth in an experiment Report.

I do hereby declare that I conducted experiments as stated in an experiment report attached hereto and summarized their results, that the statements therein are true and further that the results set forth below are understandable from the report.



As it is clear from the comparison with experiments 1 and 2, the experiment report says that a fusion ratio of a molded foam article is 56 %, which is an excellent value, thereby making it possible to produce a cavity-molded foam article having an excellent mechanical strength with using the pre-expanded particles having a not more than 8% crystallinity (according to experiment 1), while a fusion ratio of a molded foam article is 37 %, which is a low value, and then the cavity-molded foam article having an poor mechanical strength is produced, with using the pre-expanded particles having a more than 8% crystallinity (according to experiment 2)

As it is clear from the comparison with experiments 3 and 4, a fusion ratio of a molded foam article is 90 %, which is excellent, thereby making it possible to produce a cavity-molded foam article having an excellent mechanical strength with using the pre-expanded particles having a more than 1% crystallinity (1.5 % in the experiment 3), while a molded foam article is adhered, thereby not making it possible to produce the cavity-molded foam article, with using the pre-expanded particles having a less than 1% crystallinity (0.6 % in the experiment 4).

I do hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: December 24, 2003

By: Takaaki Hirai

Takaaki HIRAI

実 験 報 告 書  
(Experiment Report)

2003年11月7日

積水化成品工業㈱

(SEKISUI PLASTICS CO., LTD.)

総合研究所 平井 孝明

(central R&D laboratory, Takaaki HIRAI)

【実験例1】 エチレングリコールとイソフタル酸とテレフタル酸とを重縮合反応させて合成された熱可塑性ポリエステル系樹脂〔イソフタル酸の含有割合：1.7重量%、1,4-シクロヘキサジメタノールの含有割合：0重量%、結晶化ピーク温度：135.0℃、IV値：0.80〕100重量部と、改質剤としてのピロメリット酸二無水物0.30重量部と、改質助剤としての炭酸ナトリウム0.03重量部とを押出機〔口径：65mm、L/D比：35〕に投入し、スクリュウの回転数50rpm、バレル温度270～290℃の条件で熔融、混合しながら、バレルの途中に接続した圧入管から、発泡剤としてのブタン（n-ブタン/イソブタン=7/3）を、混合物に対して1.3重量%の割合で圧入した。

つぎに、熔融状態の混合物を、バレルの先端に接続し、マルチノズル金型〔直線上に、直径0.8mmのノズルが15個、配置されたもの〕の、各ノズルを通して押し出して予備発泡させたのち、冷却水槽で冷却した。

そして、冷却されたストランド状の発泡体を十分に水切りしたのち、ペレタイザーを用いて小粒状に切断して予備発泡粒子を製造した。

得られた予備発泡粒子の嵩密度は0.12g/cm<sup>3</sup>、粒径は1.5～2.4mm、結晶化度は7.4%であった。つぎに、上記の予備発泡粒子を密閉容器に入れ、炭酸ガスを0.49MPaの圧力で圧入して4時間、保持したのち、密閉容器から取り出した予備発泡粒子を直ちに、内法寸法300mm×400mm×20mmの金型内に充てんして型締めし、この型内に、ゲージ圧0.02MPaのスチームを10秒間、ついでゲージ圧0.06MPaのスチームを20秒間、導入して予備発泡粒子を加熱膨張させると同時に融着させた。

そしてこの状態で120秒間、保熱したのち水冷して発泡成形体を製造した。得られた発泡成形体の密度は0.12g/cm<sup>3</sup>、発泡成形体の融着率は55%、曲げ強度は1.02MPa、たわみ量は6.23mmであった。

【実験例2】 エチレングリコールとイソフタル酸とテレフタル酸とを重縮合反応させて合成された熱可塑性ポリエステル系樹脂〔イソフタル酸の含有割合：1.7重量%、1,4-シクロヘキサジメタノールの含有割合：0重量%、結晶化ピーク温度：135.0℃、IV値：0.80〕100重量部と、改質剤としてのピロメリット酸二無水物0.31重量部と、改質助剤としての炭酸ナトリウム0.03重量部とを押出機〔口径：65mm、L/D比：35〕に投入し、スクリュウの回転数50rpm、バレル温度270～290℃の条件で熔融、混合しながら、バレルの途中に接続した圧入管から、発泡剤としてのブタン（n-ブタン/イソブタン=7/3）を、混合物に対して1.4重量%の割合で圧入した。

つぎに、熔融状態の混合物を、バレルの先端に接続し、マルチノズル金型〔直線上に、直径0.8mmのノズルが15個、配置されたもの〕の、各ノズルを通して押し出して予

備発泡させたのち、冷却水槽で冷却した。

そして、冷却されたストランド状の発泡体を十分に水切りしたのち、ペレタイザーを用いて小粒状に切断して予備発泡粒子を製造した。

得られた予備発泡粒子の嵩密度は $0.11 \text{ g/cm}^3$ 、粒径は $1.5 \sim 2.4 \text{ mm}$ 、結晶化度は $8.5\%$ であった。つぎに、上記の予備発泡粒子を密閉容器に入れ、炭酸ガスを $0.49 \text{ MPa}$ の圧力で圧入して4時間、保持したのち、密閉容器から取り出した予備発泡粒子を直ちに、内法寸法 $300 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ の金型内に充てんして型締めし、この型内に、ゲージ圧 $0.02 \text{ MPa}$ のスチームを10秒間、ついでゲージ圧 $0.06 \text{ MPa}$ のスチームを20秒間、導入して予備発泡粒子を加熱膨張させると同時に融着させた。

そしてこの状態で120秒間、保熱したのち水冷して発泡成形体を製造した。得られた発泡成形体の密度は $0.11 \text{ g/cm}^3$ 、発泡成形体の融着率は $38\%$ 、曲げ強度は $0.76 \text{ MPa}$ 、たわみ量は $1.63 \text{ mm}$ と強度が不十分であった。また外観も悪いものであった。

【実験例3】 エチレングリコールとイソフタル酸とテレフタル酸とを重縮合反応させて合成された熱可塑性ポリエステル系樹脂〔イソフタル酸の含有割合： $7.3$ 重量%、1,4-シクロヘキサジメタノールの含有割合： $0$ 重量%、結晶化ピーク温度： $153.9^\circ\text{C}$ 、 $IV$ 値： $0.72$ 〕100重量部と、改質剤としてのピロメリット酸二無水物 $0.32$ 重量部と、改質助剤としての炭酸ナトリウム $0.03$ 重量部とを押出機〔口径： $65 \text{ mm}$ 、 $L/D$ 比： $35$ 〕に投入し、スクリュウの回転数 $50 \text{ rpm}$ 、バレル温度 $270 \sim 290^\circ\text{C}$ の条件で熔融、混合しながら、バレルの途中に接続した圧入管から、発泡剤としてのブタン（ $n$ -ブタン/イソブタン $=7/3$ ）を、混合物に対して $0.7$ 重量%の割合で圧入した。

つぎに、熔融状態の混合物を、バレルの先端に接続し、マルチノズル金型〔直線上に、直径 $0.8 \text{ mm}$ のノズルが15個、配置されたもの〕の、各ノズルを通して押し出して予備発泡させたのち、冷却水槽で冷却した。

そして、冷却されたストランド状の発泡体を十分に水切りしたのち、ペレタイザーを用いて小粒状に切断して予備発泡粒子を製造した。

得られた予備発泡粒子の嵩密度は $0.22 \text{ g/cm}^3$ 、粒径は $1.4 \sim 2.0 \text{ mm}$ 、結晶化度は $1.4\%$ であった。つぎに、上記の予備発泡粒子を密閉容器に入れ、炭酸ガスを $0.49 \text{ MPa}$ の圧力で圧入して4時間、保持したのち、密閉容器から取り出した予備発泡粒子を直ちに、内法寸法 $300 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ の金型内に充てんして型締めし、この型内に、ゲージ圧 $0.02 \text{ MPa}$ のスチームを10秒間、ついでゲージ圧 $0.06 \text{ MPa}$ のスチームを20秒間、導入して予備発泡粒子を加熱膨張させると同時に融着させた。

そしてこの状態で120秒間、保熱したのち水冷して発泡成形体を製造した。得られた発泡成形体の密度は $0.22 \text{ g/cm}^3$ 、発泡成形体の融着率は $91\%$ 、曲げ強度は $1.3$

6 MP a、たわみ量は11.0 mmであった。

【実験例4】 エチレングリコールとイソフタル酸とテレフタル酸とを重縮合反応させて合成された熱可塑性ポリエステル系樹脂〔イソフタル酸の含有割合：7.3重量%、1,4-シクロヘキサジメタノールの含有割合：0重量%、結晶化ピーク温度：153.9℃、I V値：0.72〕100重量部と、改質剤としてのピロメリット酸二無水物0.32重量部と、改質助剤としての炭酸ナトリウム0.03重量部とを押出機〔口径：65 mm、L/D比：35〕に投入し、スクリーンの回転数50 rpm、バレル温度270～290℃の条件で熔融、混合しながら、バレルの途中に接続した圧入管から、発泡剤としてのブタン（n-ブタン/イソブタン=7/3）を、混合物に対して0.6重量%の割合で圧入した。

つぎに、熔融状態の混合物を、バレルの先端に接続し、マルチノズル金型〔直線上に、直径0.8 mmのノズルが15個、配置されたもの〕の、各ノズルを通して押し出して予備発泡させたのち、冷却水槽で冷却した。

そして、冷却されたストランド状の発泡体を十分に水切りしたのち、ペレタイザーを用いて小粒状に切断して予備発泡粒子を製造したが、予備発泡粒子が合着したため発泡成形体に成形することが出来なかった。なお、得られた予備発泡粒子の嵩密度は0.24 g/cm<sup>3</sup>、粒径は1.4～2.0 mm、結晶化度は0.5%であった。

実験例	material		pre-expanded particles		fusion ratio		cavity-molded foam article
	I P A量 重量%	CHDM量 重量%	密度 g / c m <sup>3</sup>	結晶化度 %	融着率 %	曲げ強度 M P a	たわみ量 mm
1	1. 7	0	0. 1 2	7. 4	5 5	1. 0 2	6. 2 3
2	1. 7	0	0. 1 1	8. 5	3 8	0. 7 6	1. 6 3
3	7. 3	0	0. 2 2	1. 4	9 1	1. 3 6	1 1. 0
4	7. 3	0	0. 2 4	0. 5			